कर्जाऊ सी. पी. एफ.

सी. टी. डी.

सोसायटी (क्रेडीट)

विमा हप्ता

सायकल ॲडव्हान्स (हप्ता, व्याज)

पगार ॲडव्हान्स

घर पट्टी

पाणी पट्टी

लाईट पट्टी

इतर वसुली

पुणें.

वृत्तसूचक छापखान्यांत छापिलें

किंमत चार आणे.

तारीख १ फेब्रुआरी सन १८७१ इसवी.

B9.1

133A

-253296

प्रस्तावना.

या वेळेस किती वाजले आहेत हें समजण्याची बहुतेकास वारंवार गरज पडते. कित्येक लोक घड्याळें बाळगतात; परंतु तीं बरोबर वेळ दाखवितात किंवा नाहीं हें समजण्यास, अथवा बंद पडलीं असतां चालू करण्यास कोणाजवळ कांहींच साधन नसतें. मुंबई पुणें अशा मोठ्या ठिकाणीं बारांची वगैरे तोफ होते तिजवरून घड्याळें चालू करितां येतात; परंतु ती सर्वांचे ऐकण्यांत येत नाहीं व तोफ इत्यादि साधन मुळींच नाहीं अशीं स्थळें हजारों आहेत तेथें घड्याळें जवळ असूनही नसल्या प्रमाणें त्यांस उगेंच बसावें लागतें. दुसरें असें कीं, इंग्रेजी उत्तम प्रतीचीं घड्याळें ज्यास (क्रोनामिटर) ह्मणतात तीं या दिवसाचे त्या दिवसास अगर आठ दिवस पर्यंत मागें पुढें सारल्या वांचून अगदीं बराबर चालणारीं अशीं असतात. तथापि तीं नेहेमीं मध्यम मानानें चालतात स्पष्ट मानानें चालत नाहींत. आणि आमचे हिंदुलोकांस

नर धर्मकृत्याचे संबंधानें ह्मटलें ह्मणजे विशेषें करून स्पष्ट काळ समजण्याची आवश्यकता आहे. त्या दोन गोष्टी मनांत आणून आह्मीं एक कालमापक यंत्र प्रोफेसर-केरो लक्ष्मण छत्रे निसबत पूना डेक्कन कॉलेज यांच्या सहाय्यानें तयार केलें आहे. ज्यांचे हातीं तें येईल त्यास तें आपणाजवळ अवश्य असावें असें वाटेल यांत संशय नाहीं. सदर्हू यंत्राचा उपयोग कसा करावा ती इतिकर्तव्यता व त्या संबंधानें आणखी विशेष माहिती यंत्र वापरणारांस जितकी जरूर दिली पाहिजे तें सर्व तोंडानें सांगून किंवा थोडक्यांत लिहून कळावयाचें नाहीं सबब हें "कालमापक यंत्र परिभाषा" या नांवाचें वेगळें पुस्तक तयार केलें आहे. यंत्र घेऊं इच्छिणारानीं अगोदर याचा संग्रह करावा.

बा० ना० फ०

डोळा. **कालमापकयंत्राची आकृति.** तारा.

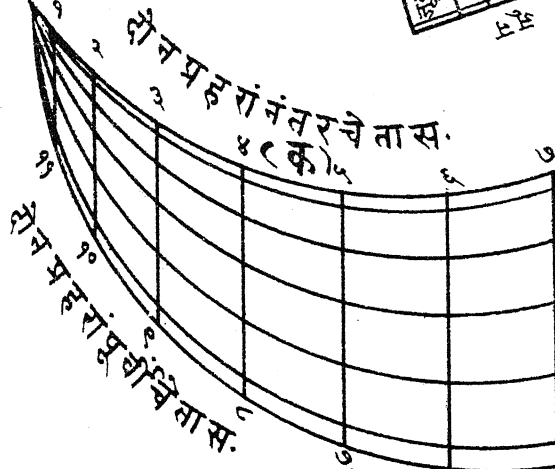


(अ.)

छाया.	शंकु

डिसेंबर. जान्यु. फेब्रु. मार्च एप्रिल मे जून जुलै ऑगस्ट सप्टेंबर ऑक्टो. नोव्हे.

(ब)



नमुना कळण्यासाठीं ही यंत्राची आकृति येथें थो-
ड्क्यांत दाखविली आहे; म्हणून यंत्रावरील कोष्टका

पैकीं महिन्या पोटीं तारखांच्या रेषा व तासां पोटीं मि-
निटांच्या रेषा या लहानशा आकृतींत दाखवितां आ-
ल्या नाहींत. उपयोगांत येणारें जें वास्तविक यंत्र आ-
हे तें याजपेक्षां मोठें आहे, त्यावर सर्व दृष्टीस पडेल;
तीं अस्सल यंत्रें जाड कागदावर छापून कागदाच्या जा-
ड पुठ्यावर डकवून शंकु व ओळंबा लावून तयार क-
रून ठेविलीं आहेत. किंमत दर यंत्रास सहा आणे. व
तेंच लांकडाचे घोड्यावर चढविल्याची किंमत आठ
आणे अशी ठेविली आहे; परंतु घोड्यासुद्धां मिळणें
ही गोष्ट मूळ ठिकाणीं ह्मणजे पुणे मुकामीं यंत्र घे-
णारांस लागू आहे. बाहेरगांवीं घेणारांस घोड्यासु-
द्धां पाठविण्याचें बरेंच अडचणीचें काम आहे, करितां
त्यांणीं फक्त यंत्रें मागवून सोईस येईल तसा घोडा क-
रून त्यावर बसवावें. हें घोड्या वांचून ही केवळ हातां-
त धरून पाहतां येतें; परंतु कांपरा हात उपयोगी ना-
हीं. व रात्रींचें पाहण्यास तर घोडा अथवा दुसरा म-
नुष्य अवश्य पाहिजे.

यंत्राचा उपयोग केव्हां होणार?

या यंत्राचा उपयोग दिवसास सूर्य किरणां पासून, आणि रात्री अश्विनी, भरणी इत्यादि जीं सत्तावीस नक्षत्रें त्यां पासून करून घेतां येतो. नक्षत्रें पुष्कळ आहेत ह्मणून त्यांची ओळख मात्र चांगली करून घेतली पाहिजे. इतक्या सर्व नक्षत्रांची माहिती करून घेतल्यास उत्तम; नाहीं पेक्षां त्यां पैकीं ठळठळीत ध्यानांत राहण्या जोगीं व जितकीं समजल्यानें यंत्र लावण्याचा उपयोग करितां येतो अशीं सुमारें बारा तेरा आहेत; त्यांची याद शेवटीं दिली आहे तितक्यांची तरी माहिती अवश्य करून घेतली पाहिजे. नक्षत्रांची माहिती होण्याचें काम फारसें कठिण नाहीं. बहुतेक गांवीं साधारण ज्योतिषी (जोशी) ह्मणून जे असतात त्यांचे हातून देखील करून घेतां येईल. प्रथम पांच सहांची चांगली ओळख जाहली ह्मणजे त्या अनुरोधानें आलिकडच्या पलिकडच्याची ओळख सहज धरि-

तां येईल.

यंत्रावरील तीन कोष्टकांचीं नावें व त्यांतील खुणा.

(अ.) हें समांतर दोन रेघांचें कोष्टक शंकु आणि त्याची छाया दाखवितात.

(ब.) या कोष्टकांतील रेषा वर्षांतील महिने व पोटच्या दाहा दाहा तारखा दाखविणाऱ्या आहेत त्यावरून मधल्या तारखांचें ठिकाण अनुमानानें घेतां येईल.

(क.) या कोष्टकांतील उभ्या रेषा त्या आतां किती वाजले ते तास व मिनिटें दाखविणाऱ्या आहेत. पूर्ण तास जाड्या रेषानीं दाखवून त्याजवर अंकही जाड घातले आहेत. प्रत्येक बारीक रेषा दाहा दाहा मिनिटें दाखविणारी आहे. त्यावरही क्रमानें मिनिटांचे बारीक अंक दिले आहेत. त्यावरून दोहों रेषांच्यामधल्या स्थळांची मिनिटें किती असावीं हें अनुमान होईल. सकाळचे तास खालच्या बाजूनें व दोन प्रहरा नंतरचे

वरच्या बाजूनें समजावे. याच कोष्टकास आडव्या वांकड्या रेषा आहेत त्या संक्रांती दाखविणाऱ्या असून एके ठिकाणीं सर्व जेथें मिळाल्या आहेत त्या टोंकास-(ड) बिंदु असें नांव दिलें आहे.

दिवसास सूर्य किरणांपासून यंत्राचा उपयोग कसा करावा तें.

(ब.) कोष्टकाच्या मधल्या फटींत ओळंब्याचा दोरा आहे तो चालू महिना व तारखेचें ठिकाण शोधून तेथें आणावा. नंतर तें ठिकाण चळूं न देतां तो दोरा हातांत धरून (क) कोष्टकाच्या शेवटच्या टोंकावर म्हणजे (ड) बिंदूवर आणून त्यांतील कांचेचा बारीक मणी खालवर कोठें असल्यास सारून तोही अगदीं बरोबर त्या बिंदूवर येईल असें करावें. नंतर यंत्र पाहणारानीं सकाळीं दोन प्रहरांचे आंतचा वेळ असल्यास आपण उत्तरेस तोंड करून यंत्र आपले समोर मूर्याचे दिशेंत म्हणजे (तारा) असलेले यंत्राच्या फळीचें टोंक सूर्या समोर होईल असें तें लांकडाचे घोड्यावर

उभें करावें, अथवा हातांत धरावें. दोन प्रहरां नंतर पाहणें जाहल्यास त्याचे उलटें ठेऊन आपण दक्षिणेस तोंड करून बसावें. नंतर यंत्रावरील शंकूची छाया त्यालगतच समोर ज्या दोन समांतर रेषा आहेत. जेथें (छाया) असें ह्मटलें आहे त्या कोष्टकांत घ्यावी. आंत बाहेर एक केंसभरही न जाईल मधोमध व जितकी लांबवर यंत्राच्या कडेपर्यंत ती घेतां येईल अशा बेतानें यंत्र खालवर करून (क) कोष्टकांवर लोंबता ओळंबा खालपासून शेवटपर्यंत समांतर त्याचा दोरा किंवा लोंबता गोळा कोठें टेंकूं नये. यंत्रापासून दोऱ्याचे सरटेपणाचें अंतर सुमारें आडव्या गव्हा इतकें असें असावें कीं त्यांतील कांचेचा बारीक मणी कोणत्या रेषेवर आहे हें समजण्याची भ्रांती न पडेल इतका जवळ तो येईल; परंतु यंत्रास त्याचा स्पर्श मात्र न होईल असें तें यंत्र सोईचें लावावें. या वेळेस पक्कें ध्यानांत ठेवावें कीं तारा असलेले यंत्राच्या फळीचें टोंक अगदीं सूर्यासमोर असणें. तारखेवर लावलेले

दोऱ्यानें ठिकाण न सोडतां खालवर समांतर राहणें (ड) बिंदु बरोबर केलेला मणी दोऱ्यांत ज्या ठिकाणीं होता तेथून न सरणें, आणि छाया केसभरही कोष्टकाच्या आंत बाहेर न जातां समोर यंत्राच्या शेवटास जाऊन पोंहोंचणें. ह्या चार गोष्टींकडे एकदम लक्ष्य फार अवश्य दिलें पाहिजे. असें जाहल्यावर ओळंब्याचे दोऱ्यांतील बारीक मणी ज्या तास मिनिटांचे रेषेवर येईल तितके वाजले असें समजावें. दोहों रेषेंच्या मध्यें थांबल्यास दाहा मिनिटांचें एक घर आहे, त्या अदमासानें अंश ध्यानांत आणून तितकीं मिनिटें धरावीं.

या रीतीनें निघालेल्या यंत्राच्या स्पष्ट काळापासून मध्यम मानानें चालणाऱ्या इंग्रेजी घड्याळांत आतां किती वाजले आहेत हें समजण्याची गरज पडल्यास या पुस्तकाच्या शेवटीं नंबर २ चें कोष्टक दिलें आहे त्यांतील चालू महिन्याचे व चालू तारखेचें कोष्टक घेऊन त्यांत जो अंक असेल तेथें (ध) ह्मणजे धन असें म्हटलें असल्यास यंत्रानें आलेल्या स्पष्ट काळांत तितकीं

मिनिटें मिळवावीं. व (ऋ) ह्मणजे ऋण असें ह्मटलें
तर तितकीं मिनिटें वजा करावीं. ह्मणजे इंग्रेजी घ
तील नक्की वेळ निघेल.

इंग्रेजी घड्याळें ज्या मानानें चालता
त्या मध्यमानाचें लक्षण.

सूर्याची गति सर्वदा सारखी नसून विषम भा
असते ह्मणजे आज त्याच्या प्रदक्षिणेस मध्यान्हा
रंभ झाल्यावर दुसरे दिवशीं त्या स्थळीं येण्यास
जितका काळ लागणार तितकाच दुसऱ्या प्रदक्षि
लागेल असा नेम नाहीं. कांहीं सेकंदांचें अंतर
ज वाढत वाढत किंवा घटत घटत जातें असें हो
त कांहीं दिवसानीं सूर्य पावणे बारांस व कांहीं दि
नीं सवाबारांस मध्यान्हास येतो. लोकांची साधा
समज अशी आहे कीं, इंग्रेजी घड्याळ्यांतील बा
जवात त्या नेहमीं मध्यान्हीं (आकाश मध्यांत) सू
तो तेव्हांच वाजतात; परंतु तसें नाहीं. वर सांगित
प्रमाणें पावणे बारा पासून सवा बारा पर्यंत अंत

टन आणि घरत जातें. या वरून एकंदर अर्धा तास पर्यं तम ध्यान्हच समजला जातो. वास्तविक ह्मटलें तर हें अंतर कांहीं दिवस पूर्वेस व कांहीं दिवस पश्चिमेस अशी त्याची वांटणी होत असल्या मुळें मध्यान्हां पासून पाव ता सा पेक्षां अधिक असत नाहीं व तें एकदम उत्पन्न होत नाहीं. कधींही पाहिलें तरी कालच्या पाहण्या पेक्षां आज का य तो फरक कांहीं सेकंदांचा मात्र अशा क्रमाच्या परमाव धीनें प्राप्त जाहलेलें हें पाव तासाचें अंतर दृष्टीच्या अ टोक्यास नडत नसून बारा वाजले ह्मणजे मध्यान्हच असा साधारण अनुभव बाराही महिने होतो. केवळ मध्यान्हास बारा वाजणें असे दिवस वर्षांतून चारच ये तात तर असली सूर्याची अनियमित गति धरून बा राही महिने बराबर स्पष्ट काळ समजण्यास एक्याच प्रमाणांत घड्याळ तयार करूं ह्मटलें असतें तर तें कोणासही करितां आलें नसतें; परंतु एक सोय मोठी नि- घाली कीं जरी सूर्याची रोजची गति अनियमित आहे तरी वर्षाच्या त्याच्या एक्या प्रदक्षिणेस ३६५ दिवस ५ अ-

वर ४८ मिनिटें आणि ५० सेकंद इतका काळ लागतो त्यांत-मात्र कोणतेही वर्षी एक्या सेकंदाचें सुद्धां अंतर येत नाहीं. तसेंच दररोज पडणारें अंतर तेंही नियमांतच ह्मणजे गेले वर्षी ज्या महिन्यांत ज्या तारिखेस जितके तास मिनिटें आणि सेकंद मध्यान्हास होते तितकेच यावर्षी त्या महिन्याचे त्या तारिखेस. याक्रमाचा कधींही बदल होत नाहीं; हा मोठा नियमरूप लाभ हातीं आल्यामुळें सूर्याच्या वार्षिक प्रदक्षिणेचा जो काळ वर सांगितला त्याच्या सरासरीच्या मानाचा जो एक दिवस त्याचे २४ भाग कल्पून त्यास एक तास असें नांव दिलें. त्याचा साठावा भाग तें मिनीट व त्याचा साठावा भाग तो सेकंद अशा प्रमाणांत घड्याळ तयार करून प्राचीन पुरुषांनीं व्यवहार चालू केल्यामुळें यास मध्यममान असें म्हटलें आहे.

या सांगितल्या मध्यम मानावर सर्व इंग्रेजी घड्याळें चालतात तरीं अगदीं बरोबर चालणारें (क्रोनामिटर) या नांवाचें मात्र होय. तें फार उत्तम रीतीनें

साधलें असतें. त्याच्या कमानीचें पाणी फार दिवस टिकणारें आणि पट्टीचा जाड पातळपणा आरंभापासून शेवट पर्यंत अगदीं समान असतो. चक्राचे दांत्यांचे प्रत्येक भाग अतिशय सारखे प्रमाणांत साधले असतात. तसेच चक्राचे आंस फिरतां फिरतां झिजून लौकर ठिकाण सोडतात. तसें न व्हावें ह्मणून आंस फिरण्याचे जागीं न झिजण्या साठीं हिरे बसविले असतात. इत्यादि सर्व काम फार मेहनतीचें व कुशलतेचें व मोलाचें असतें. त्या घड्याळास एकवार किल्ली दिली म्हणजे ती आहे पर्यंत आठ दिवस देखील तें एक सेकंदा इतकें मागें किंवा पुढें जाऊं सकत नाहीं, असें तें उंच प्रतीचें असतें. त्यास किंमत पांचशें हज्जार रुपये अशी पडते. तें घेणें हें श्रीमंत लोकांवांचून दुसऱ्याचे उपयोगीं नाहीं. (क्रेनामिटर) वांचून जी इतर सर्व प्रकारचीं लहान मोठीं घड्याळें एक दिवस किंवा आठ पंधरा दिवस अगर महिन्याच्या किल्लीचीं तीं सर्व ठीकठ कामाच्या उपयोगीं पांच चार रु-

पये किमती पासून मिळूं लागतात. तीं वर लिहिलेल्या मध्यम मानाशीं कांहीं वेळ मात्र मिळालीं असतात. त्यांच्या चक्राच्या दांत्यांचे भाग साधारणपणेंसारखे त्यांचे आंस घर्षणानें झिजून अगदीं थोडक्याकाळांत तें ठिकाण सोडतात. त्यामुळें रोजारच्या चाकाच्या दांत्यांस जो त्यांचा जुवा असतो तो ढिला पडतो. कमानीच्या पोलादी पट्या हीं उंच्या पाण्याच्या नसतात. वर्ष सहा महिने अमळ रुळल्या ह्मणजे त्यांचें पाणी उतरून आठ दिवस चालणारीं घड्याळें पांच चार दिवसानीं बंद पडूं लागतात. नवीं कोरीं घड्याळें असली तरी किल्ली आहे पर्यंत तीं सारखे प्रमाणांत चालत नाहींत. दररोज पांच चार मिनिटें मागें पुढें गेलेलीं तोफ वगैरे ऐकून तीं ठिकाणीं आणावीं लागतात. आठ पंधरा दिवस पर्यंत असें न केलें तर तास अर्धा तासाचा देखील फरक पडेल. आठ दिवस चालणारे घड्याळास ज्या दिवशीं पूर्ण किल्ली द्यावी त्या दिवशीं जितकें घड्याळ जलद चालतें ह्मणजे दाहापां

च मिनिटें पूर्व दिवशीं लावलेल्या वेळा पुढें जातें त्या हून दुसरे दिवशीं कमीं चालतें तरी सरू केल्या वेळे पुढेंच असतें. तिसरे आणि चौथे निदान पाचवें दिव सा पर्यंत सुमारें तीन दिवस मात्र एकंदरीस अधिक उपेंजात नाहीं तरी प्रत्येक तासास गतीचा फरक असतो. सुमारें सहावे दिवसा पासून तें मागें राहूं लागतें. इतका त्याच्या गतीचा विलक्षण फेरफार हा दररोज नसली घड्याळें ठिकाणीं आपणा स्त्यानजरेस येतो. याचें कारण उघड आहे कीं प्रथम पूर्ण किल्ली दिल्यानें जो त्या कमानीच्या सर्व वेट्यांचा जबरदस्तीनें एकत्र संकोच होतो. त्याची ओढ मोक-ळें होण्याकडे असल्या मुळें आंदोलक चालू जाहला म्ह-णजे लोटण्याच्या शक्तीचें आधिक्य होऊन जवळचीं चाकें जलद चालूं लागतात. ती कमान जसजशी मो कळी होईल तशी बाकीच्या थोड्या वेट्यांस मोकळें होण्याची ओढ कमी होऊं लागली ह्मणजे चाकें मंद गतीनें चालूं लागतात. एक दिवसाच्या किल्लीच्या

घड्याळांतही ते या तोफेचे त्या तोफेस एकंदरीनेंबराबर मिळाले तरी वरील न्यायानें किल्ली दिल्यापासून त्याच्या पहिल्या तासांत जी त्याची जलद गती ती पुढें उत्तरोत्तर कमी होत जाते. सारांश- कांहीं जलद व कांहीं मंद असें मिळून घड्याळ मागें पुढें केल्यावांचून ही एकंदरीस क्वचित ताळा पडतो. वस्तुतः तें कधींच बराबर चालत नाहीं, असें समजलें पाहिजे.

या वरील लिहिण्यावरून क्रेनामिटरा वांचून सर्वप्रकारचीं इंग्रेजी घड्याळें बाळगणें हें व्यर्थ आहे असें कोणी समजूं नये. ज्या काळांत दिवस रात्रीचे भाग मोजण्याची मुळींच कल्पना नसून फार तर भिंती खालीं उन्हें उतरलीं. कासराभर दिवस आला. झाडावर उन्हें चढलीं. रात्रीस तिकांडें नक्षत्र देवळाच्या घुमटा बरोबर आलें इत्यादि दर्शनानेंच व्यवहार चालत असेल त्याशीं आणि पाण्यांत बुडणारी घटिका तसेंच वाळुका यंत्र या पुढील कल्पनेशीं किती मोठें अंतर आहे हें लिहिणें नको. मग आपण स्वतः किंवा चाकरमाणुस न गुंतवितां एकदा कि-

ही दिली म्हणजे रात्रंदिवस अथवा आठपंधरा दि-
वस आतां किती तास वाजले हें आपो आप समज
ते या कल्पनेची तर तुळनाच करवत नाहीं अशा घ
ड्याळास त्याच्या साधारण प्रकारच्या साधणी मुळें
सारे दिवसांतून दहा पांच मिनीटांचे अंतर आल्या
स व्यवहारांतील बहुतेक कामें मिनिटें मोजूनचा
लत नाहींत म्हणून हें अंतर त्याचे महत्वास नाह
श बाधक होत नाहीं कसलेंही अबड धोबड घ-
ड्याळ असलें तरी त्यापासून मोठा उपयोग होतो.
तें चालूं केल्या पासून शेवट पावेतो म्हणजे किल्ली
सरेपर्यंत सारिखे प्रमाणांत त्याची गती राहतना
हीं. यामुळें कांहीं वेळांनीं त्यांपासून भलतेच अंत
र निपजणार तो दोष दूर होण्यासाठीं तसली घड्या
ळें वरचेवर ठिकाणी आणीत जाणेमात्र फार आव
श्यय आहे. परंतु तसें करावे कोणाते अधारानें हीच
हरवक्त कित्येकांस अडचण येऊन पडते ती दूर
होण्यास सदहू यंत्र फार उपयोगी आहे.

सेकंद, मिनिटें, तास, दिवस, आठवडा, पंध
वडा, महिना, वर्ष, इत्यादि ही सर्व जरी कालगणने
मापें आहेत तरी दिवस आणि वर्ष ही दोन मात्रस्व
भू यंत्र जो सूर्य त्याच्या गति विशेषरूप ज्या दोन
दक्षिणा दररोजची व वर्षाची त्या पासून निघाली
आहेत.(बाकीची सर्व ती या दोन मापाच्या आश्र
ने व्यवहाराच्या सोयीकरितां, कल्पित आहेत) म्ह
णोन (एक दिवस झाला) या मापाच्या सत्यते
अन्य प्रमाणाची अपेक्षा नाहीं तसेच दिवसाच्या
पोटचे भाग समजण्यासाठीं क्रेनामिटर इत्यादि
कारची साधनें असली तरी ती बरोबर आहेत नाहीं
हें पाहण्यास किंवा बंद पडलेली चालू करण्यास अ
न्य प्रमाणाची गरज आहे तशी या यंत्रानें निघाले
ल्या स्पष्ट काळास नाहीं. कारण या कामांत सूर्या
कांचीच हिशेबी साक्ष होते. दिवस किती आला य
चा अर्थ हाच कीं, उदयापासून किंवा मध्यान्हापासू
सूर्याची गती किती अंश झाली किती राहिली हे

समजणे आहे ते घड्याळे वगैरे इतर प्रमाणानेंस मजण्यापेक्षां छायाद्वारें ज्याचें त्याणेंच सांगितल्याप्र माणें होते यास्तव खरावेळ समजण्याविषयीं हें कालमापक यंत्र अत्यंत श्रेष्ठ आहे असें समजावें.

सदर्हू यंत्राचा उपयोग दिवसास पाहिजे तेव्हां करितां यावा असें आहे तरी ही गोष्ट केवळ यंत्राच्या मापाच्या प्रमाणास अवलंबून आहे. जसजसें माप मोठें धरलें जाईल तस तसा उपयोग अधिक होईल हें त्याच्या आकृतिवरून सहज ध्यानास येते. सारादिवस उपयोग होण्यास यंत्राचें माप निदान जितकें मोठें धरिलें पाहिजे त्या कामास तसले कंपास वगैरे हत्यारें दुर्मिळ ती मिळविणें. अगर नवीन करणें. छापविण्याची सोय येका कापीनें होणार नाहीं सबब वेगळाल्या काप्या तयार करून मोठें नकाशा प्रमाणें जुळणें. यंत्र डकविण्यास जाड पुठ्ठाही तितका मोठा मिळवणें अगर सांधुन तयार करणें वगैरे मोठें आयासाचें काम असून छापविण्याचें

वगैरे कामीं एकंदर खर्च ही फारच लागणार या व असले काम आश्रयावांचून हातीं धरता येत नाहीं म्हणोन उगीच बसणे प्राप्त झाले होते परंतु मं ठ्या उपयोगाची मनांतील कल्पना मनातच जिर निराश बसण्यापेक्षां थोडके खर्चानें व थोडक्या अ सानें सद्हू यंत्राचा मासला करवेल तितक्या मा त तयार करवून त्यापासून जितका उपयोग होई तितकाच परंतु चांगला करून घेता येतो हें जे कोय यंत्र वापरतील त्यांचे अनुभवास आल्यानंतर मो आपचे बनविण्याविषयीं त्यांजकडून अगाऊ अ श्रय मिळेल तर पुढच्या आवृत्तींत तितके मोठें म प धरणे वगैरे अधिक सुधारणा करण्यास हरक नाहीं हें मनांत आणून ही पहिली आवृत्ति तया केली आहे. या वेळेस जें माप धरिले आहे त्याज वरून त्याचा दिवसास चांगला उपयोग. सकाळीं सूर्योदयापासून, नऊ वाजेपर्यंत, फारतर साडेनऊ शिकस्त दाहा तसेच सायंकाळचे तीन वाजल्या

सून अस्तमान पर्यंत फारतर अडीच शिकस्तदो न पासून सुमारे चार तास मिळोन एकंदर आठता स उपयोग होईल.

हें यंत्र तूर्त हिंदुस्थानांत उपयोगीं पडण्याचा उद्देश ठेविला आहे परंतु वेळ समजण्यास सूर्यकिरणव्यवहित शंकुची छाया अगर नक्षत्र दर्शन हीदोन्हीं ख्गोलाच्या वेगळाल्या अक्षांशा प्रमाणें भिन्न फल देणारी असल्यामुळें सर्व ठिकाणी चालण्यास एक यंत्र उपयोगीं पडावयाचे नाहीं या करितां प्रत्येक अक्षांशाची व त्याच्या पोटअंशाच्यास्थळांची देखील वेगळाली तयार करणे प्राप्त होते परंतु असें करण्यांत परिश्रम वाढून तसा लाभ होत नाहीं. उदाहरण. मुंबई शहर हें उत्तर अक्षांश १९वर असून पुणें शहर १८½ चे सुमारास आहे यांत अर्ध्या अक्षांशाची कांहींच कसर हातीं लागणार नाहीं म्हणोन वेगळे यंत्र करणें नकोच एक अंशाचा फरक असला तरी म्हणजे मुंबईच्या दक्षिण दिसेस आ-

ठरा अंशावर राहणारानी किंवा उत्तरेस वीसअंश वरच्यानी १९ अक्षांशाच्या यंत्रावरच उपयोगकरून घेतल्यास जी कसर निघेल ती नजरेस येईलच असें म्हणवत नाहीं यास्तव संक्षेप होण्यासाठीं एक एक किंवा दोन दोन अक्षांश सोडून थोडक्या ठिकाणच्या अक्षांशाची यंत्रें तयार केली असतां ती सर्व हिंदुस्थानांत उपयोगीं पडतील असें जाणून तुर्त उत्तरअक्षांश १५।१७।१९।२२।२५ इतकी तयार केली आहेत.

कोणतें ठिकाणीं कोणतें यंत्र उपयोगीं पडेल हें कळण्यासाठीं हिंदुस्थानांतील मोठ मोठी शहरें व प्रसिद्ध गांवें अक्षर विल्हेवारीनें लिहून ती कोण कोणत्या अक्षांशावर आहेत याची एक याद नंबर ३ चीशेवटीं दिली आहे त्यांत आपण राहातो तें ठिकाण पाहून त्याच अक्षांशाचे अथवा (न मिळाल्यास) त्याच्या जवळच्या कोणत्याही बाजुच्या अक्षांशाचें यंत्र त्याणीं घेऊन उपयोग करावा. सदहू यादींत नांव आलें नाहीं अशीं वस्तीची ठिकाणें बहुत आहेत.

तेथच्या लोकांनीं यंत्र घेणें तें आपण ज्या जिल्ह्यांत अगर तालुक्यांत अथवा आमके शहराच्या अगर प्रसिद्ध गांवाच्या नजीक राहतो त्या स्थळास जे यंत्र लागूं असेल तें आपणास उपयोगीं पडेल असें समजून तें मागावें.

याच यंत्रापासून रात्रीचा उपयोग.

रात्रीचा उपयोग करून घेण्यास अश्विनी, भरणी, इत्यादि नक्षत्रांपैकीं टळटळीत बारा तेरा आहेत असें वर सांगितले तत्रापि दुर्भिणी वांचून डोळ्यानी सहज दिसणारी अशीं पुष्कळ निघतील परंतु हल्लीचें यंत्र ज्या लहान मापांत आहे त्यावरून तितक्याचा उपयोग सदहू यंत्रांपासून होणार नाहीं सबब उपयोगीं पडतील अशीं सुमारे दाहाच घेतली आहेत तितक्यांची ओळख चांगली करून घेतल्यावर आतां किती रात्र झाली असावी हें पाहण्याची रीति पुढील प्रमाणें.

आज चालूं इंग्रजी तारीख व महिना कोण आहे.

हें ध्यानांत आणून जी तारीख असेल त्या तारिखेस मेषसंपात मध्यान्ही म्हणजे आकाशाचे मध्यभागीं केव्हां येत असतो तें तास व मिनिटें किती आहेत हें शेवटील नंबर ४चें कोष्टक दिल्हे आहे त्यांतून घेऊन नंतर ओळखिच्यांतून ज्या नक्षत्रांचा वेध करणें म्हणजे ज्यावर यंत्र लावणें असेल त्या नक्षत्रांचे विषुवांश किती आहेत म्हणजे तें नक्षत्र. मेषसंपाताच्या मागून मध्यान्हि येण्यास किती काळ लागतो ती. तासमिनिटें. शेवटील. नंबर ५च्या कोष्टकांतून घेऊन पूर्वींच्या तास मिनिटांत मिळवून बेरीज करावी. नंतर त्याच नक्षत्रांच्या क्रांतीची इंग्रजी तारीख कोणची आहे हे-ही त्याच कोष्टकांत दिलें आहे ते पाहून जी येईल त्या तारखेवर. फटितील ओळंब्याचा दोरा लावून तो दोरा (ड) बिंदुवर बारीक मण्या सुद्धां आणणे येयपर्यंत दिवसा प्रमाणें करावे. नंतर यंत्राच्या समोर न बसता बाजूस बसून खुणेचा छापलेला (डोळा) यंत्राच्या ज्या टोकांवर असेल त्या टोकास

आपला एक डोळा ठावून (तारा) असलेलें त्या समोर चें दुसरें टोंक आकाशांतील विवक्षित ताऱ्याचे मध्य बिंदूवर अगदीं बरोबर लागेल असें तें यंत्र खालवार करून स्थिर करावें. आणि ओळंबा यंत्रा पासून अमळ सुटा, व खालवर समांतर आहे इत्यादि सर्व दिवसां प्रमाणें पाहून दोन्यांतील बारिक मणी ज्या तास मिनिटांचे रेषेवर थांबेल तीं तास मिनिटें ध्यानांत अगर मांडून ठेवून वेधलेलें नक्षत्र जर पश्चिम कपाटीं ह्मणजे पश्चिम दिशेकडे असेल तर हीं ध्यानांत ठेवलेलीं म्हणजे यंत्रा पासून निघालेलीं तास मिनिटें पूर्वीं जी बेरीज करून ठेविली आहे त्यांत मिळवावीं. एकंदर बेरीज येईल तित की रात्र जाहली असें समजावें.

जर वेधलेलें नक्षत्र पूर्व कपाटीं असेल तर यंत्रानें दाखविलेलीं तास मिनिटें पहिल्या बेरजेंत वजा करून बाकी राहील ती रात्र समजावी.

समजुतीसाठीं उदाहरण.

जानेवारीच्या पंधरावे तारिखेस रात्रीस पश्चिम कपाटीं रोहिणी नक्षत्रांवर वेध केला तें वेळेस यंत्रानें दोन आवरचोवीस मिनिटें आली तर त्यावेळेस रात्र किती झाली.

	अवर	मिनिटें
कोष्टक नंबर ४ यांतील मेष संपात मध्यान्ही येण्याचा वेळ तारीख १५ जा०	५	१९
कोष्टक नंबर ५ यांतील रोहिणीचे विषुवांश म्हणजे ते केव्हां मध्या० येतें	४	२८
	९	४७

हा रोहिणी मध्यान्ही येण्याचा वेळ निघाला. आतां यंत्राने आलेला काळ वेधलेलें नक्षत्र पश्चिम कपाटीं आहे म्हणून वरच्या बेरजेंत मिळविणे. म्हणजे या प्रमाणें (९।४७) + (२।२४) = (१२।११) बारावाजून अकरामिनिटें रात्र झाली असे समजावे. जर हा वेध पूर्व कपाटीं झाला असतां तर दोन आवरचोवीस मिनिटें वजा करावयाची. तेव्हां या प्रमाणें. (९।४७)—(२।२४) (७।२३) सात वाजून तेवीस मिनिटें रात्र झाली असें

समजावें.

याच वेळेस जर कोणतेही बाजूस दुसरें एखादें नक्षत्र वेध करण्यांपैकीं ओळखीचें दिसत असेल तर त्यावरही सदहू यंत्र लागलीच लावून पाहिजे तर ताळा पाहावा.

आकाशमध्यांत. किंवा त्याजवळ आलेल्या ताऱ्यावर यंत्र कधींही लावूं नये. कारण दिवसाच्या दोन प्रहरांप्रमाणें त्यांपासून कांहीं उपयोग होणार नाहीं तत्रापि दिवसाचा मध्यान्ह किंवा त्याचे जवळचा वेळ या यंत्रानें समजण्यास सूर्य एकच असल्यानें जसा इलाज नाहीं तसें मध्यान्ह रात्रीचें नाहीं. कारण आकाशमध्यभागचा तारा वेध घेण्याच्या उपयोगीं पडत नाहीं तरी कोष्टकांतील दहा ताऱ्यांपैकीं निदान एक दोन तरी पूर्व पश्चिम कपाटीं असावयाचे त्यांवर यंत्र लावून वर सांगितल्या प्रमाणें वेळ जाणावा.

रात्रीस वेध घेण्याचें नक्षत्र ज्या कपाटीं असेल त्यांवर यंत्र लावून पाहणारे मनुष्यानें यंत्राच्या बाजूस

बसून तें हातांत धरल्यास, तास मिनिटें पाहण्यास दुसरे मनुष्याची गरज आहे. जर लांकडाचा घोडा असेल तर मात्र त्यावर यंत्र स्थिर करून त्याच मनुष्यास तास मिनिटें पाहतां येतील.

कोष्टकांत घेतलेलें अश्विनी इत्यादि नक्षत्रांचें नांव. एक एकाच ताऱ्यास नसून कांहीं ताऱ्यांचे समुदायास असतें ह्मणून त्या समुदायाच्या मध्यास किंवा त्यांपैकीं, मनास येईल त्या एक्या ताऱ्याचा वेध करावयाचा असें नाहीं. त्याजध्यांतून वेध घेण्याचे उपयोगाचा एक ठरविला असतो त्यास योग तारा असें ह्मणतात. त्या प्रत्येकांची ओळख ठेवून त्यावर यंत्राचा उपयोग करीत जावा.

अंतर कोणते तारिखेस किती मिनिट

तारी.	जाने.		फेब्रु०		मार्च		एप्री.		मे.		जून		जुलै	
१	ध.	४	ध.	१४	ध	१२	ध.	४	ऋ.	३	ऋ.	२	ध.	४
२	.	४	.	१४	.	१२	.	४	.	३	.	२	.	४
३	.	५	.	१४	.	१२	.	३	.	३	.	२	.	४
४	.	५	.	१४	.	१२	.	३	.	३	.	२	.	४
५	.	५	.	१४	.	१२	.	३	.	३	.	२	.	४
६	.	६	.	१४	.	११	.	२	.	३	.	२	.	४
७	.	६	.	१४	.	११	.	२	.	४	.	१	.	५
८	.	७	.	१४	.	११	.	२	.	४	.	१	.	५
९	.	७	.	१४	.	११	.	१	.	४	.	१	.	५
१०	.	८	.	१४	.	१०	.	१	.	४	.	१	.	५
११	.	८	.	१४	.	१०	.	१	.	४	.	१	.	५
१२	.	८	.	१४	.	१०	.	१	.	४	.	०	.	५
१३	.	९	.	१४	.	१०	.	०	.	४	.	०	.	५
१४	.	९	.	१४	.	९	.	०	.	४	.	०	.	६
१५	.	१०	.	१४	.	९	.	०	.	४	.	०	.	६

कोष्टकनंबर २.

तारीख	जानेवा.		फेब्रुआ.		मार्च		एप्रिल		मे.		जून		जुलई		आग.		सप्तंबर		अक्टो.		नवेंबर		डिजें.	
१६	.	१०	.	१४	.	९	.	०	.	४	.	०	.	६	.	४	.	५	.	१४	.	१५	.	४
१७	.	१०	.	१४	.	८	ऋ	१	.	४	ध.	१	.	६	.	४	.	६	.	१५	.	१५	.	३
१८	.	११	.	१५	.	८	.	१	.	४	.	१	.	६	.	४	.	६	.	१५	.	१५	.	३
१९	.	११	.	१४	.	८	.	१	.	४	.	१	.	६	.	३	.	६	.	१५	.	१४	.	२
२०	.	११	.	१४	.	७	.	१	.	४	.	१	.	६	.	३	.	६	.	१५	.	१४	.	२
२१	.	११	.	१४	.	७	.	१	.	४	.	२	.	६	.	३	.	७	.	१५	.	१४	.	१
२२	.	१२	.	१४	.	७	.	२	.	४	.	२	.	६	.	३	.	७	.	१६	.	१४	.	१
२३	.	१२	.	१४	.	७	.	२	.	३	.	२	.	६	.	२	.	७	.	१६	.	१३	.	०
२४	.	१२	.	१५	.	६	.	२	.	३	.	२	.	६	.	२	.	८	.	१६	.	१३	.	०
२५	.	१२	.	१३	.	६	.	२	.	३	.	२	.	६	.	२	.	८	.	१६	.	१३	ध	१
२६	.	१३	.	१३	.	६	.	२	.	३	.	३	.	६	.	२	.	९	.	१६	.	१२	.	१
२७	.	१३	.	१३	.	५	.	३	.	३	.	३	.	६	.	१	.	९	.	१६	.	१२	.	२
२८	.	१३	.	१३	.	५	.	३	.	३	.	३	.	६	.	१	.	९	.	१६	.	१२	.	२
२९	.	१३	.	१३	.	५	.	३	.	३	.	३	.	६	.	१	.	१०	.	१६	.	११	.	३
३०	.	१३	.	०	.	४	.	३	.	३	.	३	.	६	.	०	.	१०	.	१६	.	११	.	३
३१	.	१४	.	०	.	४	.	०	.	३	.	०	.	६	.	०	.	०	.	१६	.	०	.	३

कोष्टकनंबर ४. मेषसंपात मध्यान्हीं येण्याची वेळ.

तारी.	जानेवा		फेब्रुआ		मार्च		एप्रिल		मे.		जून		जुलई		आग०		सप्तबर		अक्टो०		नवेंबर		दिजेंबर	
१	५	१५	३	१३	१	२२	२३	१६	२१	१८	१९	१७	१७	१९	१५	१८	१३	१६	११	१८	९	१६	७	१८
२	•	११	•	९	•	१८	•	१२	•	१४	•	१३	•	१५	•	१४	•	१२	•	१४	•	१२	•	१४
३	•	७	•	५	•	१४	•	८	•	१०	•	९	•	११	•	१०	•	८	•	१०	•	८	•	१०
४	•	३	•	१	•	१०	•	४	•	६	•	५	•	७	•	६	•	४	•	६	•	४	•	६
५	४	५९	२	५७	•	६	•	०	•	२	•	१	•	३	•	२	•	०	•	२	•	०	•	२
६	•	५५	•	५३	•	२	२२	५६	२०	५८	१८	५७	१६	५९	१४	५८	१२	५६	१०	५८	८	५६	६	५८
७	•	५१	•	४९	०	५८	•	५२	•	५४	•	५३	•	५५	•	५४	•	५२	•	५४	•	५२	•	५४
८	•	४७	•	४५	•	५४	•	४८	•	५०	•	४९	•	५१	•	५०	•	४८	•	५०	•	४८	•	५०
९	•	४३	•	४१	•	५०	•	४४	•	४६	•	४५	•	४७	•	४६	•	४४	•	४६	•	४४	•	४६
१०	•	३९	•	३७	•	४६	•	४०	•	४२	•	४१	•	४३	•	४२	•	४०	•	४२	•	४०	•	४२
११	•	३५	•	३३	•	४२	•	३६	•	३८	•	३७	•	३९	•	३८	•	३६	•	३८	•	३६	•	३८
१२	•	३१	•	२९	•	३८	•	३२	•	३४	•	३३	•	३५	•	३४	•	३२	•	३४	•	३२	•	३४
१३	•	२७	•	२५	•	३४	•	२८	•	३०	•	२९	•	३१	•	३०	•	२८	•	३०	•	२८	•	३०
१४	•	२३	•	२१	•	३०	•	२४	•	२६	•	२५	•	२७	•	२६	•	२४	•	२६	•	२४	•	२६
१५	•	१९	•	१७	•	२६	•	२०	•	२२	•	२१	•	२३	•	२२	•	२०	•	२२	•	२०	•	२२

कोष्टक नं. ४

तां०		आनु.		फेब्रु०		मार्च		एप्रि०		मे		जून		जुलै		आग.		सप्टें.		अक्टो.		नवेंब.		डिसेंब.	
१६	:	.	१५	.	१३	.	२२	.	१६	.	१८	.	१७	.	१९	.	१९	.	१६	.	१९	.	१६	.	१८
१७	:	.	११	.	९	.	१९	.	१२	.	१४	.	१३	.	१५	.	१४	.	१२	.	१४	.	११	.	१४
१८		.	७	.	५	.	१४	.	८	.	१०	.	९	.	११	.	१०	.	८	.	१०	.	८	.	[illegible]
१९	:	.	३	.	१	.	१०	.	४	.	६	.	५	.	७	.	६	.	४	.	६	.	४	.	६
२०		३	५९	.	५७	.	६	.	०	.	२	.	१	.	३	.	२	.	०	.	२	.	०	.	२
२१	:	.	५५	.	५३	.	२	२१	५६	१९	५८	१७	५७	.	५९	१३	५८	११	५५	९	५८	७	५७	५	५८
२२		.	५१	.	४९	२३	५८	.	५२	.	५४	.	५३	.	५५	.	५४	.	५२	.	५४	.	५२	.	५४
२३	:		४७	.	४५	.	५४	.	४८	.	५०	.	४९	.	५१	.	५०	.	४८	.	५०	.	४८	.	५०
२४	:	.	४३	.	४१	.	५०	.	४४	.	४६	.	४५	.	४७	.	४६	.	४४	.	४६	.	४४	.	४६
२५	:		३९	.	३७	.	४६	.	४०	.	४२	.	४१	.	४३	.	४२	.	४०	.	४२	.	४०	.	४२
२६	:	.	३५	.	३३	.	४२	.	३६	.	३८	.	३७	.	३९	.	३८	.	३६	.	३८	.	३६	.	३८
२७	:	.	३१	.	२९	.	३८	.	३२	.	३४	.	३३	.	३५	.	३४	.	३२	.	३४	.	३२	.	३४
२८		.	२७	.	२५	.	३४	.	२८	.	३०	.	२९	.	३१	.	३०	.	२८	.	३०	.	२८	.	३०
२९	:	.	२३	.	०	.	३०	.	२४	.	२६	.	२५	.	२७	.	२६	.	२४	.	२६	.	२४	.	२६
३०	:	.	१९	.	०	.	२६	.	२०	.	२२	.	२१	.	२३	.	२२	.	२०	.	२२	.	२०	.	२२
३१	:	.	१५	.	०	.	२२	.	०	.	१८	.	०	.	१९	.	१८	.	०	.	१८	.	०	.	१८

कोष्टक नंबर ५.

…क्षत्रांचे योगतारे त्या नक्षत्रांचीनांवें
…विषुवांश आणि क्रांतीची तारीख.

…त्रांचीनांवें.	विषुवांश.		क्रांतीची	
	तास	मिनिटें	तारीख	महिना.
	१	४७	२२	जुलई
	४	२८	७	आगस्त
…मोठा तारा	५	८	१४	आक्टो…
	६	४०	७	नवेंबर
	१०	१	१९	आगस्त
	१२	१८	२०	आक्टो…
	१४	१०	२४	जुलई
…रा	१५	५७	१८	नवेंबर
	१९	४४	३१	आगस्त
…द्रपदा	२१	५८	१२	आगस्त

कोष्टक नंबर ३.

गावाचे नांव.	अक्षांश.	गावाचे नांव.	अक्षांश.
अ.		उज्जनी	२३ – ५
अर्काट	१२ – ५०	उदेपूर (मारवाड)	२४ – ४०
अक्कलकोट	१७ – ४०	क.	
अलिबाग	१९ – ०	कुरुंदवाड	१६ – ५५
अहमदनगर	१९ – १५	कऱ्हाड	१७ – २५
अकोले	१९ – ३०	कलबुर्गा	१७ – ३०
औरंगाबाद	१९ – ५८	कत्तक	२० – ३०
अकोला	२० – ५५	कल्याण	१९ – ३०
अमदाबाद	२२ – ४५	कलकत्ता	२२ – ३८
आग्रा	२७ – १०	कराची	२४ – ४५
अयोध्या	२६ – ४०	कछ	२३ – ३०
अंजनवेल	१७ – ३०	कासी	२५ – २२
इ.		कोल्हापूर	१६ – ४५
इंदापूर	१७ – ४५	किसनगंज	२६ – ३७
इलिचपूर	२१ – १७	कालपी	२२ – १०
इंदूर	२२ – ३७	कानपूर	२६ – ३०
इंदि	२४ – ०	ख	
उ.		खेड	१९ – १५
उमरावती	२० – ५८	खेडा	२२ – ३०
उदेपूर	२२ – २५	ग.	

जीपूर	२५-५०	जबलपूर	२३ -
घ.		जोधपूर	२
धा	२१-५०	जयपूर	२
च.		जळगाव	
पळोण	१७-२०	झ.	
दा	२०-०	झालरापट्टण	
वलका	१९-५८	झासी	
ळीस गांव	२०-३५	ठ.	
दवाडा	२१-२५	ठाणे	१९-२५
द्रनगर	२२-४३	ड.	
छ.		डाका	२४-४६
सरपूर	२४-४५	डोंगरपूर	२७-५०
ज.		त.	

गांवाचेनांव.	अक्षांश.	गावाचेनांव.	अक्षांश.
तासगांव	१७ — ०	नवसरी	२० — ५०
द.		नागपूर	२१ — ४७
दौलताबाद	१९ — ५५	नारायणगंज	२१ — ३०
दमान	२० — २०	नंदूरबार	२१ — १७
देवगड	२१ — २०	प.	
द्वारका	२२ — २५	पंढरपूर	१७ — २०
दिव	२० — ४५	पुणें	१८ — २५
देवासे	२३ — ०	पनवेल	१९ — २०
दिल्ली	२८ — ४०	पैठण-	१९ — २५
ध.		प्रतापगड	२४ — ५
धारवाड	१६ — २२	पन्ना	२४ — ३०
धरमपूर	२० — ३०	प्रयाग	२५ — २२
धुळे	२० — ५५	पाटणा	२५ — ३७
धार	२२ — ३५	फ.	
धोलपूर	२६ — ४४	फत्तेपूर	२७ — ८
न.		फैजाबाद	२६ — ३०
नवलगुंद	१६ २५	ब.	
निपाणी	१६ — १५	बंगलोर	१३ — ०
नळदुर्ग	१८ — ०	बल्लारी	१५ — १०
नाशिक	१९ — ५८	बेळगांव	१५ — ५५

[illegible]	[illegible]		
बक्कर	२७ - ३०	मालेगांव	२० - २५
बहार	२५ - १५	मंडळेश्वर	२२ - २०
बिकानेर	२८ - ०	मंडेश्वर	२४ ०
बऱ्हाणपूर	२१ - १५	मथुरा	२७ - ३०
भ.		मिर्जापूर	२५ ६
भोर	१७ - ४५	मुर्शिदाबाद	२४ - २०
भडोच	२१ - ०	र.	
भोपाळ	२३ - १५	राजापूर	१६ - ३०
भुज	२२ - १७	रत्नागिरी	१७ - ५
भरतपूर	२७ - २२	राजमहेंद्री	१५ - ०
म.		रसलकोंडे	२० - ०

[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
विजापूर	१६—५०	सिहूर	२३—५
वाई	१७—५५	**ह**	
वेरूळ	२०—५	हैद्राबाद (निजाम)	१७—२२
वैरगड	२०—३०	हिंगणघाट	२०—३०
विलासपूर	२१—१५	हुबळी	१४—४५
श्री.		हुगळी	२२—४५
श्रीरंगपट्टण	१२—३०	हुसंगाबाद	२२—५०
श्रीरामपूर	२२—४०	हैद्राबाद (सिंध)	२५—२४
शिकारपूर	२७—५०		
स.			

समाप्त.

समजुतीची कलमे व पुढील सूचना.

(१) यंत्राचा उपयोग दिवसास सारावेळ होण्यास माप मोठे धरले पाहिजे ते दुसरे आवृत्तींत धरू असे वर लिहिले आहे. माप जस जसे मोठे तसा उपयोग अधिक तत्राधि ते अशा बेताने मोठे धरले पाहिजे कीं, श्रम घेऊन तरी तयार करितां येईल हल्लीच्या यंत्रानें दिवसांतून ४ तास उगीच बसावे लागते ती अडचण बहुतांशी दूर होईल व त्या योगे हल्लीच्या यंत्रास जी तारखांची व मिनिटांची घरें दहा दाहाची आहेत ती प्रत्येक निदान दोन दोनची तरी पडतील इतके मोठे ते होईल ज्यांस त्या विषयीं इच्छा वाटेल त्याणीं आपलें नांव ठिकाण अम्हास लिहून कळवावें.

(२) रात्रीचावेळ समजणे हे नक्षत्रांच्या चांगल्या ओळखी वांचून नाहीं ती माहिती गावचे जोशी या पासून करून घ्यावी असे सदरी लिहिले आहे परंतु इतका उद्योग सर्वांस होतोवझा ला तरी समजूत करून देणारे सर्वत्र ठिकाणी मिळतील असे म्हणवत नाहीं या करितां ही माहिती होण्याची मदत यंत्र घेणा रास जितकी करून देण्याची सोय आम्हासच सापडेल तितकी अवश्य असे वाटल्यावरून ज्योतिर्वेत्ते यांच्या सहाय्यानें कित्येक ना-

हि प्रयोग केला आहे.

(५) सूर्याची गती अनियमित असल्यानें दररोजच्यामध्या न्हास अंतर पडते असे या पुस्तकांत लिहिले आहे ते इतकेच समजण्याचे कीं, अंतर रूप फळ मात्र अनुभवास येते वास्तवीक सूर्य अधिक उणा कधीच चालत नाहीं परंतु असे दर्शन कां होते हे ध्यानांत येण्यासाठीं ताऱ्यांचे नकाशे जे आम्ही तयार करीत आहोत त्याच पुस्तकांत हे दाखविले जाईल.



